

Correlação Linear:

Diagrama de dispersão, cálculo do coeficiente e teste de hipótese

Prof. Dr. Evandro Marcos Saidel Ribeiro
FEA-RP
Universidade de São Paulo

Procedimento para estudo de correlação linear entre X e Y :

1. Explorar os dados: **Diagrama de dispersão.**
2. Cálculo do **coeficiente de correlação linear de Pearson: r**

$$r_{X,Y} = \frac{(\sum_{i=1}^n X_i Y_i) - n\bar{X}\bar{Y}}{(n-1)S_X S_Y}$$

Excel: =CORREL(X ; Y)

HP12C:



3. Realizar o **teste de hipótese** para correlação:

$H_0 : \rho = 0$ Testar diretamente o valor de r

$H_1 : \rho \neq 0$ Observar os valores críticos de r
na tabela A-6 (Triola)

Rejeita H_0 se $r > r_{\text{crítico}}$

Também pode ser teste t:

$$t_{\text{teste}} = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}} \quad \text{gl} = n - 2$$

Exemplo 1: Correlação entre Avaliação (Y) e Receita (X) para 30 times da NBA em 2008:

1. Explorar os dados: Diagrama de dispersão.

Tabela 1. Avaliações e Receitas para times da NBA (US\$ milhões)

Time	Valor	Receita	Time	Valor	Receita
Atlanta	306	102	Milwaukee	278	94
Boston	447	149	Minnesota	301	100
Charlotte	284	95	New Jersey	295	98
Chicago	504	165	New Orleans	285	95
Cleveland	477	159	New York	613	208
Dallas	466	153	Orlando	300	82
Denver	329	112	Philadelphia	349	100
Detroit	480	160	Phoenix	360	116
Golden State	335	112	Portland	452	148
Houston	469	156	Sacramento	307	114
Indiana	303	101	San Antonio	350	117
Los Angeles Clippers	297	99	Seattle	415	138
Los Angeles Lakers	584	191	Toronto	400	138
Memphis	294	95	Utah	358	119
Miami	393	131	Washington	353	118

Fonte: www.forbes.com.lists/2008/32/nba08_NBA-Team-Valuations_MetroArea.html



Exemplo 1: Correlação entre Avaliação (Y) e Receita (X) para 30 times da NBA em 2008:

Tabela 1. Avaliações e Receitas para times da NBA (US\$ milhões)

Time	Valor	Receita	Time	Valor	Receita
Atlanta	306	102	Milwaukee	278	94
Boston	447	149	Minnesota	301	100
Charlotte	284	95	New Jersey	295	98
Chicago	504	165	New Orleans	285	95
Cleveland	477	159	New York	613	208
Dallas	466	153	Orlando	300	82
Denver	329	112	Philadelphia	349	100
Detroit	480	160	Phoenix	360	116
Golden State	335	112	Portland	452	148
Houston	469	156	Sacramento	307	114
Indiana	303	101	San Antonio	350	117
Los Angeles Clippers	297	99	Seattle	415	138
Los Angeles Lakers	584	191	Toronto	400	138
Memphis	294	95	Utah	358	119
Miami	393	131	Washington	353	118

Fonte: www.forbes.com.lists/2008/32/nba08_NBA-Team-Valuations_MetroArea.html

2. Cálculo do coeficiente de correlação linear de Pearson: r

$$r_{X,Y} = \frac{(\sum_{i=1}^n X_i Y_i) - n\bar{X}\bar{Y}}{(n-1)S_X S_Y}$$

$$r = \frac{S_{X,Y}}{S_X S_Y} = \frac{2.836,2069}{31,295 \times 91,932} = \boxed{0,9858}$$

Exemplo 1: Correlação entre Avaliação (Y) e Receita (X) para 30 times da NBA em 2008:

		Valores Críticos do Coeficiente de Correlação de Pearson r					
n	$\alpha = 0,10$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,025$	$\alpha = 0,02$	$\alpha = 0,01$	$\alpha = 0,005$	$\alpha = 0,001$
4	0,900	0,950	0,975	0,980	0,990	0,995	0,999
5	0,805	0,878	0,924	0,934	0,959	0,974	0,991
6	0,729	0,811	0,868	0,882	0,917	0,942	0,974
7	0,669	0,754	0,817	0,833	0,875	0,906	0,951
8	0,621	0,707	0,771	0,789	0,834	0,870	0,925
9	0,582	0,666	0,732	0,750	0,798	0,836	0,898
10	0,549	0,632	0,697	0,715	0,765	0,805	0,872
11	0,521	0,602	0,667	0,685	0,735	0,776	0,847
12	0,497	0,576	0,640	0,658	0,708	0,750	0,823
13	0,476	0,553	0,616	0,634	0,684	0,726	0,801
14	0,458	0,532	0,594	0,612	0,661	0,703	0,780
15	0,441	0,514	0,575	0,592	0,641	0,683	0,760
16	0,426	0,497	0,557	0,574	0,623	0,664	0,742
17	0,412	0,482	0,541	0,558	0,606	0,647	0,725
18	0,400	0,468	0,526	0,543	0,590	0,631	0,708
19	0,389	0,456	0,512	0,529	0,575	0,616	0,693
20	0,378	0,444	0,499	0,516	0,561	0,602	0,679
25	0,337	0,396	0,447	0,462	0,505	0,543	0,618
30	0,306	0,361	0,409	0,423	0,463	0,499	0,570
35	0,283	0,334	0,378	0,392	0,430	0,464	0,532
40	0,264	0,312	0,354	0,367	0,403	0,435	0,501
45	0,248	0,294	0,334	0,346	0,380	0,411	0,474
50	0,235	0,279	0,317	0,328	0,361	0,391	0,451
60	0,214	0,254	0,289	0,300	0,330	0,358	0,414
70	0,198	0,235	0,268	0,278	0,306	0,332	0,385
80	0,185	0,220	0,251	0,260	0,286	0,311	0,361
90	0,174	0,207	0,236	0,245	0,270	0,293	0,341
100	0,165	0,197	0,224	0,232	0,256	0,279	0,324

Nota: Para testar $H_0: \rho = 0$ versus $H_1: \rho \neq 0$.

Rejeite H_0 se o valor absoluto de r for maior que o valor crítico na tabela.

3. Realizar o teste de hipótese para correlação:

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

$$r = 0,9858 \quad n = 30; \quad \alpha = 0,05$$

Valor crítico: $r_{crítico}$ na Tabela A-6

$$r_{crítico} = 0,361$$

Rejeita H_0 , para $\alpha = 0,05$

Resultado: X e Y estão correlacionados

Bibliografia

LEVINE, David M.; STEPHAN, David F.; KREHBIEL, Timothy C.; BERENSON, Mark L. *Estatística: Teoria e aplicações usando Microsoft® Excel em português*, 6ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

TRIOLA, M.F; *Introdução à Estatística*, 10ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

